

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)



Generate Collection

L6: Entry 9 of 14

File: JPAB

Jul 14, 2000

JP 2000-196400

PUB-NO: JP02000196400A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000196400 A

TITLE: MOUNTING STRUCTURE FOR SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

PUBN-DATE: July 14, 2000

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMAGATA, YOSHIFUMI

FUNEMI, MASAYUKI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KYOCERA CORP

APPL-NO: JP10372766

APPL-DATE: December 28, 1998

INT-CL (IPC): H03 H 9/145; H03 H 9/25

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the mounting structure of a surface acoustic wave device by which micro-chip surface acoustic wave filter is obtained without impairing attenuating characteristic by forming a ground electrode for enclosing exciting electrodes at the lower surface side or the outer peripheral part of a piezoelectric substrate and mounting them on a circuit substrate in the mounting structure of the surface acoustic wave device consisting of the piezoelectric substrate where the exciting electrodes are formed.

SOLUTION: Plural interdigital resonator electrodes being the exciting electrode are connected to a ladder circuit on the substrate 2, the connecting electrode, an input/output electrode 3a and the ground electrode 3b are formed and, besides, a semi-conductive or insulated protecting film 4 such as silicone or silicon oxide is formed on it so that the chip surface acoustic wave filter is constituted. In the filter 1 constituted in this way, the ground electrode 3b enclosing the resonator electrodes is formed at the lower surface side or the outer peripheral part of the piezoelectric substrate 2 and mounted on the circuit board 6. The distance (h) between the surface of the circuit board 6 and that of the resonator electrodes is set to be larger than the wave length of the surface acoustic wave.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-196400

(P2000-196400A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 3 H	9/145	H 0 3 H	D 5 J 0 9 7
	9/25	9/25	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-372766

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 山形 佳史

京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京

セラ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 船見 雅之

京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京

セラ株式会社中央研究所内

Fターム (参考) 5J097 AA16 AA25 AA29 BB11 CC01

CC02 DD20 DD24 DD29 EE05

FF05 GG03 HA02 HA04 HA07

HA08 JJ06 JJ07 KK03 KK04

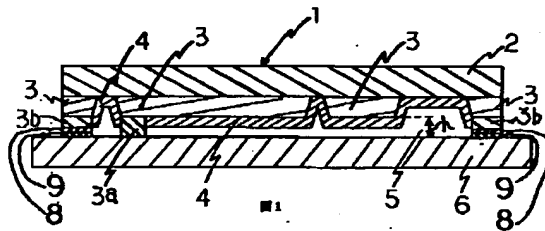
KK09 KK10

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置の実装構造

(57) 【要約】

【課題】 例えば減衰特性を損なわず、超小型のチップ弾性表面波フィルタとすることが可能な弾性表面波装置の実装構造を提供することを目的とする。

【解決手段】 励振電極3を形成した圧電基板2から成る弾性表面波装置1の実装構造であって、圧電基板2の下面側もしくは外周部に、励振電極3を取り囲む接地用電極3bを形成して回路基板6上に実装する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 励振電極を形成した圧電基板から成る弾性表面波装置の実装構造であって、圧電基板の下面側もしくは外周部に、前記励振電極を取り囲む接地用電極を形成して回路基板上に実装することを特徴とする弾性表面波装置の実装構造。

【請求項2】 前記回路基板の表面と前記励振電極の表面との間が、弾性表面波の波長以上の距離に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の弾性表面波装置の実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯電話等の移動体通信機器に用いられる弾性表面波装置の回路基板への実装構造に関し、特に、究極的に小型化した弾性表面波装置の実装構造に関する。

## 【0002】

【従来技術とその課題】現在、移動体通信機器に用いられる弾性表面波フィルタは、激化する携帯電話端末の小型化のために、極限までに低実装面積、低重量、且つ低背であることが望まれている。

【0003】図7(a)～(c)に示すように、従来の弾性表面波フィルタ101は、主として励振電極が形成された圧電性の単結晶から成る基板102と、それを封止実装するセラミックパッケージ108から成る。

【0004】基板102には、アルミニウムやアルミニウム-銅合金等から成る歯状の弾性表面波共振子電極(励振電極)103、入出力電極113a、113bとグランド電極(図示せず)、及びそれらの接続電極が同一面に形成されている。

【0005】励振電極103には、その上面に保護膜104が形成されており、ごみなどの付着や腐食を防止している。基板102は、樹脂110によりセラミックパッケージ108の底部に固定され、基板102上の入出力電極103aとグランド電極(図示せず)が、セラミックパッケージ108の入出力端子電極113a、113bへ、それぞれワイヤー114を用いて導通接続されている。

【0006】ワイヤー114を接続する部分には、接続の安定性確保のため保護膜は形成していない。基板102は弾性体であるので自由振動を確保する空間105が必要である。このため、上部にリッド109が設けられ、外部から水分が入ることによる振動ダンピングを防止するように、セラミックパッケージ108と樹脂110により気密封止されている。

【0007】このような弾性表面波フィルタにおいては、基板102とセラミックパッケージ108との電気的接続をワイヤー114により行っており、この分の高さが高く小型化の妨げとなっていた。また、セラミックパッケージ108は基板102に比べ非常に大きく、1

辺当たり約1.5～2.1mmも大型化し、底面積にいたっては約3倍にもなっていた。

【0008】さらに、図7(a)のセラミックパッケージ108内部のグランド端子電極113bが、幅の狭い端面グランド電極を介して、図7(c)のセラミックパッケージ108の裏面に接続されているためインダクタ成分が発生しており、図8に円部で示すように通過帯域(ハッチング部分)の低周波側、及び4～6GHzにおける減衰特性が劣化していた。

10 【0009】図9(a)～(c)に示す弾性表面波フィルタは、基板102上の入出力電極103aとグランド電極(図示せず)とを、金属製のバンパ111を介してセラミックパッケージ108上の端子電極113a、113bへ接続し、バンパ111と端子電極113a、113bとの接続強度の低さを補うため導電性の樹脂112により補強を行っている。また、導電性樹脂112はバンパ111の平坦度の悪さを吸収する役目も担っている。以上の構造により、ワイヤーのループ高さの分だけ低背化を図ることができている。

20 【0010】しかしながら、セラミックパッケージ108の底面積が小型になることにより裏面の入出力端子電極113aの間隔gが狭くなり、この電極間に容量が発生している。このため、図10に円部で示すように通過帯域(ハッチング部分)の高周波側、及び3GHz近傍の減衰特性が劣化していた。また、依然としてセラミックパッケージ108がフィルタ形状の大部分を占めており、小型、軽量、低背化の妨げとなっていた。

30 【0011】そこで本発明は、減衰特性を損なわず、超小型のチップ弾性表面波フィルタとすることが可能な弾性表面波装置の実装構造を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の弾性表面波装置は、励振電極を形成した圧電基板から成る弾性表面波装置の実装構造であって、圧電基板の下面側もしくは外周部に、励振電極を取り囲む接地用電極を形成して回路基板上に実装することを特徴とする。

【0013】なおここで、接地用電極は圧電基板及び/又は回路基板上に形成されていれよい。

40 【0014】また、回路基板の表面と前記励振電極の表面との間が、弾性表面波の波長以上の距離に設定されていることを特徴とする。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】図1に本発明の弾性表面波装置の実装構造を示す断面図を、図2にその弾性表面波装置の電極平面図を示す。

50 【0017】図1及び図2に示すように、弾性表面波装置である弾性表面波フィルタ1は、例えばタンタル酸リ

チウム単結晶、ラングサイト型結晶構造を有する例えばランタン-ガリウム-ニオブ系単結晶、四ホウ酸リチウム単結晶等の圧電性の単結晶から成る基板2上に、励振電極である櫛歯状の共振子電極3cの複数が例えばラダー型回路に接続されており、その接続電極3d、及び入出力電極3aと接地用電極3bを形成し、さらにその上にシリコンや酸化シリコン等の半導電性もしくは絶縁性の保護膜4を形成して成るチップ弾性表面波フィルタを構成している。

【0018】上記のようにして構成した弾性表面波フィルタ1は、圧電基板2の下面側もしくは外周部に、共振子電極3cを取り囲む接地用電極3bを形成して回路基板6上に実装する。そして、回路基板6の表面と共振子電極3cの表面との間hが、弾性表面波の波長以上の距離に設定されている。なお、図1において8は導電性樹脂等から成る導電性の接着材であり、9は回路基板6上に形成した金属等から成る接続パッドである。

【0019】ここで、入出力電極3aと接地用電極3bは同一プロセスにて形成されているので、これらの電極は平坦度に優れている。また、半導電性または絶縁性から成る保護膜4よりも入出力電極と接地用電極が突出しているため、自由振動のための空間5を保つことができ、このまま回路基板6へフェースダウンで実装することが可能である。また、接地用電極3bが基板2の全周囲に形成されているので気密性も確保される。

【0020】なお、本発明ではラダー型フィルタについて説明したが、共振器型や伝搬型のフィルタやフィルタ以外のデュプレクサ等の弾性表面波装置についても、励振電極を有するものであれば、本発明を適用できることはいうまでもない。

【0021】

【実施例】次に、本発明に係るチップ弾性表面波フィルタを作製した実施例について説明する。

【0022】図4にチップ弾性表面波フィルタの製造プロセスを示す。なお、製造にはステッパー（縮小投影露光機）及びRIE（Reactive Ion Etching）装置を用いフォトリソグラフィを行った。

【0023】（1）基板2（タンタル酸リチウム単結晶の42° Yカット）をアセトン・IPA等を使用して超音波洗浄を施し、有機成分の除去を行った。次に、クリーンオープンによって十分に基板乾燥を行った後、電極3の成膜を行った。電極3の成膜にはスパッタリング装置を使用し、Al-Cu（2重量%）合金から成る電極3を成膜した。この電極膜厚は約2000Åとした（図4（a）を参照）。

【0024】（2）レジスト7を約0.5μmの厚みにスピンコートした（図4（b）を参照）。

【0025】（3）ステッパーにより所望形状にパターンニングを行い、現像装置にて不要部分のレジスト7をアルカリ現像液で溶解させ、所望レジストパターンを形

成した（図4（c）を参照）。

【0026】（4）RIE装置によりAl-Cu電極3のエッチングを行った（図4（d）を参照）。

【0027】（5）レジスト7を剥離しパターンニングを終了した（図4（e）を参照）。

【0028】（6）SiO<sub>2</sub> から成る保護膜4をスパッタリング装置にて250Åの厚みに成膜した（図4（f）を参照）。

【0029】（7）レジスト7を約3μm全面に再度塗布した（図4（g）を参照）。

【0030】（8）入出力電極3aと接地用電極3bを形成する基板2のレジスト7を感光させ削除した（図4（h）を参照）。

【0031】（9）入出力電極3aと接地用電極3bを形成する基板2のSiO<sub>2</sub> 保護膜4をCDEにより除去した（図4（i）を参照）。

【0032】（10）Al電極を保護膜4よりも厚くなるよう2μm蒸着にて成膜した（図4（j）を参照）。

【0033】（11）レジスト7とともに電極レジスト上の電極3をリフトオフにより除去した。（図4（k）を参照）。

【0034】（12）ウエハをダイシングラインに沿ってダイシングし、チップごとに分割して完成させた。チップサイズは1.6×1.0mmとした。

【0035】次に実装について説明する。

【0036】（13）完成したチップ弾性表面波フィルタ1を、ガラスエポキシから成る回路基板6にフェースダウン実装した（図1を参照）。この実装には、接地用電極3bの外周及び入出力電極部に、銀フィラーを90～93重量%、又は81～86重量%含有させた、反応性ポリエステル系樹脂又はエポキシ系樹脂をスクリーン印刷法にて塗布し、一旦、80℃、1時間程度の仮硬化を行い、次いで、120～225℃、10～60分で硬化させて実装を行った。

【0037】上記弾性表面波フィルタの実装構造によれば、基板2の周囲を接地用電極3bで取り囲むようにしており、気密性も同時に確保できた。入出力電極3aと接地用電極3bは同一プロセスにて形成されているため、平坦度に優れており導通信頼性を極めて高くすることができる。また、空間5の高さは2μmに確保されている。この高さは弾性表面波フィルタの中心周波数における波長とほぼ同等であり、これ以上の空間高さがあれば弾性表面波の振動を妨げることがない。

【0038】このようにして得られたチップ弾性表面波フィルタの電気特性を図3に示す。図8と図10の円部にて示したような減衰特性の劣化が無く、良好な減衰特性を得ることができた。また、通過帯域（ハッチング部分）よりも高周波側では20dB以上の減衰量を得ることができ、しかも通過帯域近傍の減衰特性の劣化もなかった。

【0039】従来の実施例と比較して良好な減衰特性が得られたのは、セラミックパッケージを不要とすることで、これにより生じる不要なインダクタンスが発生しないこと、及びセラミックパッケージがないために、幅が広い入出力端子電極が不要で、回路基板との導通接続するだけの入出力電極で済むため、入出力間電極の対向距離が広く、発生容量が小さくなること等が考えられる。

【0040】なお、本発明のチップ弾性表面波フィルタにおいては、図2にdの表示で示すように入出力3aと接地用電極3bの対向容量による特性劣化が懸念されるが、これについては問題がないことを確認した。この部分の容量により変化するのは主としてVSWR（定在波比）であり、VSWRに変化がなければ減衰特性については全く問題はないことが判明した。図5は入出力その対向間隔dとそこに生じる容量Cの関係をしめすグラフである。対向間隔dが20 $\mu$ m以下になると急激に発生する容量が大きくなることを示している。dが20 $\mu$ mにおける容量は約0.14pFであるので、この場合のVSWRの変化は、図6に示すようにただか0.08であることがわかった。したがって、対向間隔dは20 $\mu$ m以上あれば特性を劣化させることがないことを確認できた。

【0041】なおまた、本実施例では回路基板をガラスエポキシ基板としたが、ガラスセラミックスやアルミナなどのセラミックス基板でもかまわない。また、電極をAl-Cu合金から成る電極やAl電極としたが、NiやTi等他の材料を使用してもよいことはもちろんである。また、保護膜を酸化シリコンとしたが、シリコンや窒化シリコン等の他の半導電性や絶縁性の材料を用いてもよい。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明の弾性表面波装置の実装構造によれば、例えば超小型のチップ弾性表面波フィルタを実現できる。また、高周波の減衰量を確保することができる。これにより、従来のように励振電極を形成した圧電基板を収容するパッケージが不要となり、大幅な小型・軽量・低コスト化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップ弾性表面波フィルタの実装構造を模式的に示す断面図である。

【図2】本発明に係るチップ弾性表面波フィルタの電極構造を模式的に示す平面図である。

【図3】(a)～(c)は、それぞれ本発明のチップ弾

性表面波フィルタの電気特性を説明する線図である。

【図4】(a)～(k)は、それぞれ本発明のチップ弾性表面波フィルタの製造工程を説明する断面図である。

【図5】本発明のチップ弾性表面波フィルタの対向間隔と容量との関係を示す線図である。

【図6】本発明のチップ弾性表面波フィルタの対向容量とVSWRとの関係を示す線図である。

【図7】従来の弾性表面波フィルタを説明する図であり、(a)は封止していない状態の上視図、(b)は下視図、(c)は(a)のA-A線概略断面図である。

【図8】(a)～(c)は、それぞれ従来の弾性表面波フィルタの電気特性を説明する線図である。

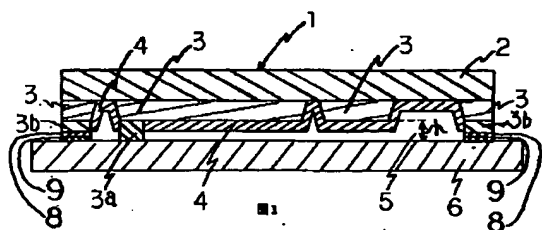
【図9】従来の他の弾性表面波フィルタを説明する図であり、(a)は封止していない状態の上視図、(b)は下視図、(c)は(a)のB-B線概略断面図である。

【図10】(a)～(c)は、それぞれ従来の弾性表面波フィルタの電気特性を説明する線図である。

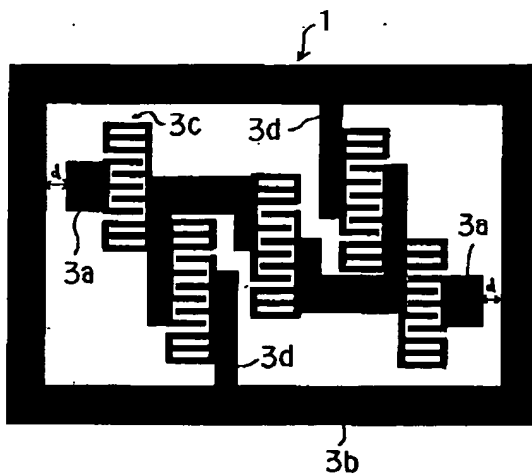
#### 【符号の説明】

- 1：チップ弾性表面波フィルタ（弾性表面波装置）
- 2、102：基板
- 3、103：励振電極
- 3a：入出力電極
- 3b：接地用電極
- 3c：共振子電極（励振電極）
- 3d：接続電極
- 4、104：保護膜
- 5、105：空間
- 6：回路基板
- 7：レジスト
- 8：接着材
- 9：接続パッド
- 101：従来の弾性表面波フィルタ
- 103a：入出力電極
- 108：セラミックパッケージ
- 109：リッド
- 110：樹脂
- 111：パンプ
- 112：導電性樹脂
- 113：端子電極
- 113a：入出力端子電極
- 113b：グラウンド端子電極
- 114：ワイヤー

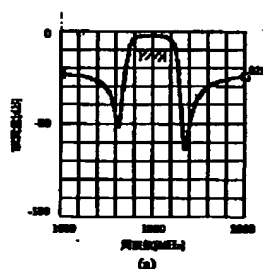
【例 1】



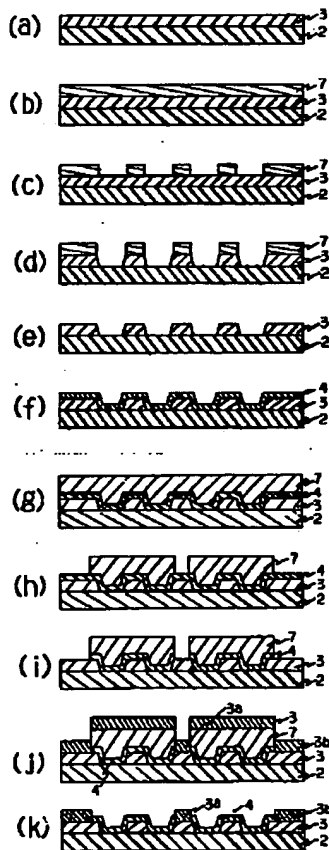
【図2】



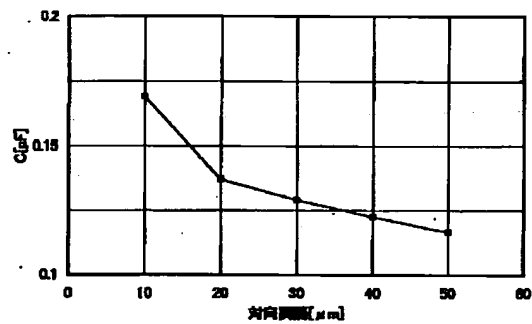
【図3】



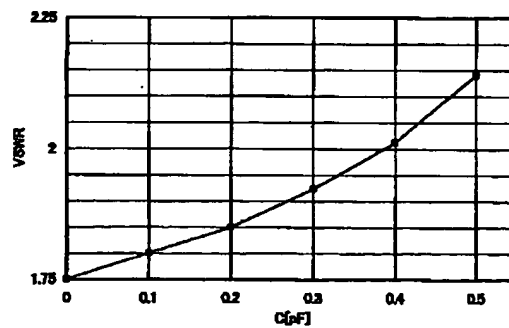
【図4】



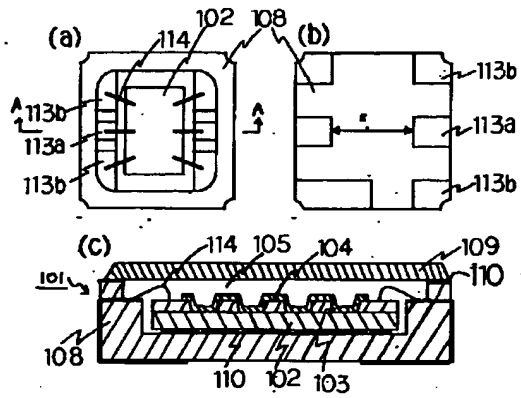
【例5】



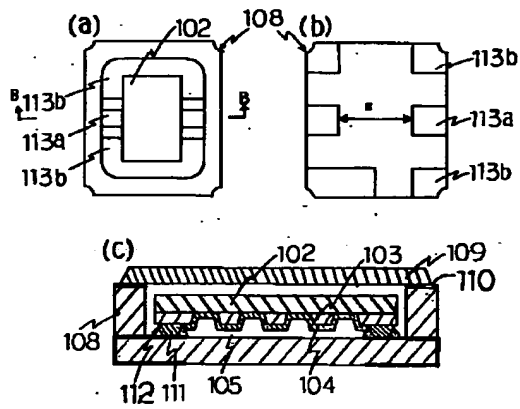
【図6】



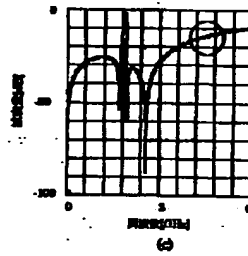
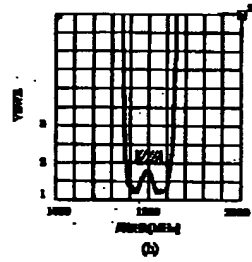
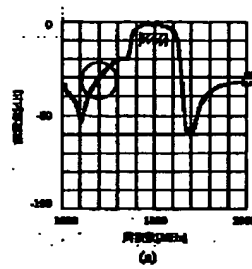
【図7】



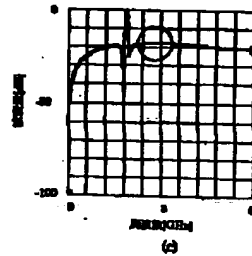
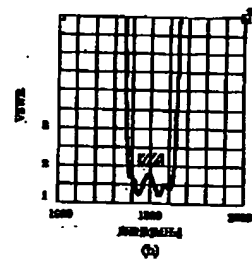
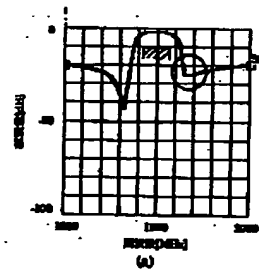
【図9】



【図8】



【図10】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mounting structure of the surface acoustic wave equipment miniaturized especially ultimately about the mounting structure to the circuit board of the surface acoustic wave equipment used for mobile communication equipment, such as a cellular phone.

[0002]

[Description of the Prior Art] To be a low component-side product, low weight, and the low back are desired by the limit for the miniaturization of the cellular-phone terminal with which the surface acoustic wave filter used for current and mobile communication equipment intensifies.

[0003] Drawing 7 (a) As shown in - (c), the conventional surface acoustic wave filter 101 consists of the substrate 102 which consists of the piezoelectric single crystal with which the excitation electrode was mainly formed, and the ceramic package 108 which carries out closure mounting of it.

[0004] The surface acoustic wave resonator electrode (excitation electrode) 103, the I/O electrodes 113a and 113b, the grand electrodes (not shown), and those connection electrodes of the shape of a ctenidium which changes from aluminum, an aluminum-copper alloy, etc. to a substrate 102 are formed in the same field.

[0005] In the excitation electrode 103, the protective coat 104 is formed in the top face, and adhesion and corrosion of a contaminant etc. are prevented. A substrate 102 is fixed to the pars basilaris ossis occipitalis of a ceramic package 108 with resin 110, and flow connection of I/O electrode 103a on a substrate 102 and the grand electrode (not shown) is made to the input/output terminal electrodes 113a and 113b of a ceramic package 108 using the wire 114, respectively.

[0006] The protective coat is not formed in the part which connects a wire 114 for stability reservation of connection. Since a substrate 102 is an elastic body, the space 105 which secures free vibration is required for it. For this reason, a lid 109 is formed in the upper part, and the hermetic seal is carried out with a ceramic package 108 and resin 110 so that the oscillating damping by moisture entering from the exterior may be prevented.

[0007] In such a surface acoustic wave filter, the wire 114 is performing electrical installation of a substrate 102 and a ceramic package 108, and height at this rate had become the hindrance of a miniaturization highly. Moreover, the ceramic package 108 was very large compared with the substrate 102, was enlarged no less than about 1.5-2.1mm per side, and if it resulted in the area of base, it had increased also about 3 times.

[0008] Furthermore, since grand terminal electrode 113b inside [ ceramic package 108 ] drawing 7 (a) was connected to the rear face of the ceramic package 108 of drawing 7 (c) through the end-face grand electrode with narrow width of face, the inductor component had occurred, and as a round part showed to drawing 8 , the damping property in 4-6GHz had deteriorated the low frequency side of a passband (hatching part).

[0009] Drawing 9 (a) The surface acoustic wave filter shown in - (c) connects I/O electrode 103a on a substrate 102, and a grand electrode (not shown) to the terminal electrodes 113a and 113b on a ceramic

package 108 through the metal bump 111, and in order to compensate the lowness of the connection resilience of a bump 111 and the terminal electrodes 113a and 113b, it is reinforcing with conductive resin 112. Moreover, conductive resin 112 is also bearing the duty which absorbs the badness of a bump's 111 display flatness. According to the above structure, only the part of the loop-formation height of a wire can be attaining low back-ization.

[0010] However, when the area of base of a ceramic package 108 becomes small, the spacing  $g$  of input/output terminal electrode 113a on the back became narrow, and capacity has occurred in inter-electrode [ this ]. For this reason, as a round part showed to drawing 10 , the about 3GHz damping property had deteriorated the RF side of a passband (hatching part). Moreover, the ceramic package 108 occupies most filter configurations, and had still become the hindrance of small, a light weight, and the reduction in the back.

[0011] Then, this invention does not spoil a damping property but aims at offering the mounting structure of the surface acoustic wave equipment which can be considered as a micro chip surface acoustic wave filter.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the surface acoustic wave equipment of this invention is the mounting structure of the surface acoustic wave equipment which consists of the piezo-electric substrate in which the excitation electrode was formed, and is characterized by forming in the inferior-surface-of-tongue side of a piezo-electric substrate, or the periphery section the electrode for touch-down which encloses an excitation electrode, and mounting in it on the circuit board.

[0013] In addition, the electrode for touch-down should just be formed on a piezo-electric substrate and/or the circuit board here.

[0014] Moreover, between the front face of the circuit board and the front faces of said excitation electrode is characterized by being set as the distance more than the wavelength of a surface acoustic wave.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Below, the operation gestalt concerning this invention is explained at a detail based on a drawing.

[0016] The electrode top view of the surface acoustic wave equipment is shown for the sectional view showing the mounting structure of the surface acoustic wave equipment of this invention in drawing 1 in drawing 2 .

[0017] As shown in drawing 1 and drawing 2 , the surface acoustic wave filter 1 which is surface acoustic wave equipment For example, for example, a lithium tantalate single crystal, the lanthanum-gallium-niobium system single crystal which has a langasite mold crystal structure, On the substrate 2 which consists of piezoelectric single crystals, such as a tetraboric-acid lithium single crystal, the plurality of resonator electrode 3c of the shape of a ctenidium which is an excitation electrode is connected for example, in the ladder mold circuit. 3d of the connection electrode, I/O electrode 3a, and electrode 3b for touch-down are formed, and the chip surface acoustic wave filter which forms the protective coat 4 half-conductive [ , such as silicon and silicon oxide, ] or insulating, and changes on it further is constituted.

[0018] The surface acoustic wave filter 1 constituted as mentioned above forms in the inferior-surface-of-tongue side of the piezo-electric substrate 2, or the periphery section electrode 3b for touch-down which encloses resonator electrode 3c, and mounts it in it on the circuit board 6. And between [ h ] the front face of the circuit board 6 and the front faces of resonator electrode 3c is set as the distance more than the wavelength of a surface acoustic wave. In addition, in drawing 1 , 8 is a conductive binder which consists of conductive resin etc., and 9 is a connection pad which consists of the metal formed on the circuit board 6.

[0019] Here, since I/O electrode 3a and electrode 3b for touch-down are formed in the same process, these electrodes are excellent in display flatness. Moreover, since the I/O electrode and the electrode for touch-down have projected rather than the protective coat 4 which consists of half-conductivity or

insulation, the space 5 for free vibration can be maintained and it is possible to mount by face down to the circuit board 6 as it is. Moreover, since electrode 3b for touch-down is formed in the perimeter enclosure of a substrate 2, airtightness is also secured.

[0020] In addition, although this invention explained the ladder mold filter, if it has an excitation electrode also about surface acoustic wave equipments, such as duplexers other than the filter and filter of a resonator mold or a propagation mold, it cannot be overemphasized that this invention is applicable.

[0021]

[Example] Next, the example which produced the chip surface acoustic wave filter concerning this invention is explained.

[0022] The manufacture process of a chip surface acoustic wave filter is shown in drawing 4. In addition, photolithography was carried out to manufacture using a stepper (reduced-projection-exposure machine) and RIE (Reactive Ion Etching) equipment.

[0023] (1) Ultrasonic cleaning was performed for the substrate 2 (42 degreeY cut of a lithium tantalate single crystal) using an acetone, IPA, etc., and the organic component was removed. Next, after clean oven fully performed substrate desiccation, membrane formation of an electrode 3 was performed. The sputtering system was used for membrane formation of an electrode 3, and the electrode 3 which consists of an aluminum-Cu (2 % of the weight) alloy was formed. This electrode layer thickness could be about 2000A (see drawing 4 (a)).

[0024] (2) The spin coat of the resist 7 was carried out to the thickness of about 0.5 micrometers (see drawing 4 (b)).

[0025] (3) The stepper performed pattern NINGU in the request configuration, the resist 7 of a garbage was dissolved with the alkali developer with the developer, and the request resist pattern was formed (see drawing 4 (c)).

[0026] (4) The aluminum-Cu electrode 3 was etched with the RIE system (see drawing 4 (d)).

[0027] (5) The resist 7 was exfoliated and pattern NINGU was ended (see drawing 4 (e)).

[0028] (6) SiO<sub>2</sub> from -- the protective coat 4 which changes was formed in thickness of 250A with the sputtering system (see drawing 4 (f)).

[0029] (7) The resist 7 was again applied all over about 3 micrometers (see drawing 4 (g)).

[0030] (8) The resist 7 of the substrate 2 which forms I/O electrode 3a and electrode 3b for touch-down was exposed, and it deleted (see drawing 4 (h)).

[0031] (9) SiO<sub>2</sub> of the substrate 2 which forms I/O electrode 3a and electrode 3b for touch-down CDE removed the protective coat 4 (see drawing 4 (i)).

[0032] (10) aluminum electrode was formed by 2-micrometer vacuum evaporation so that it might become thicker than a protective coat 4 (see drawing 4 (j)).

[0033] (11) Lift off removed the electrode 3 on an electrode resist with the resist 7. (see drawing 4 (k)).

[0034] (12) The dicing of the wafer was carried out along the dicing line, and it was made to divide and complete for every chip. The chip size was set to 1.6x1.0mm.

[0035] Next, mounting is explained.

[0036] (13) Face down mounting of the completed chip surface acoustic wave filter 1 was carried out at the circuit board 6 which consists of glass epoxy (see drawing 1). 90 - 93 % of the weight, the reactivity polyester system resin made to contain 81 to 86% of the weight, or epoxy system resin was applied to the periphery and I/O polar zone of electrode 3b for touch-down for the silver filler with screen printing at this mounting, and temporary hardening of 80 degrees C and about 1 hour was performed, and, subsequently it once mounted by making it harden in 120-225 degrees C and 10 - 60 minutes.

[0037] according to the mounting structure of the above-mentioned surface acoustic wave filter -- the perimeter of a substrate 2 -- electrode 3b for touch-down -- taking -- \*\*\*\*\* -- it is made like and airtightness has also been secured to coincidence. Since I/O electrode 3a and electrode 3b for touch-down are formed in the same process, they are excellent in display flatness and can make flow dependability very high. Moreover, the height of space 5 is secured to 2 micrometers. This height is

almost equivalent to the wavelength in a surface acoustic wave center of filter frequency, and if there is space height beyond this, it will not bar vibration of a surface acoustic wave.

[0038] Thus, the electrical property of the obtained chip surface acoustic wave filter is shown in drawing 3. There is no degradation of a damping property as shown by the round part of drawing 8 and drawing 10, and the good damping property was able to be acquired. Rather than a passband (hatching part), the magnitude of attenuation 20dB or more could be obtained, and, moreover, there was also no degradation of the damping property near the passband at a RF side.

[0039] It is making a ceramic package unnecessary, and since there are not the unnecessary inductance which this produces not occurring, and a ceramic package, that the good damping property was acquired as compared with the conventional example has an unnecessary input/output terminal electrode with wide width of face, since [ with the circuit board ] it ends with the I/O electrode which makes flow connection, its opposite distance of the electrode between I/O is large, and it can consider that generating capacity becomes small etc.

[0040] In addition, in the chip surface acoustic wave filter of this invention, although we were anxious about property degradation by the opposite capacity of I/O 3a and electrode 3b for touch-down as the display of d showed to drawing 2, about this, it checked that it was satisfactory. VSWR (standing-wave ratio) mainly changed with the capacity of this part, and when there was no change in VSWR, about the damping property, it completely became clear that it was satisfactory. drawing 5 -- ON \*\*\*\* -- it is the graph which shows the relation of the capacity C produced there [ the / opposite spacing d and there ]. If the opposite spacing d is set to 20 micrometers or less, it is shown that the capacity generated rapidly becomes large. since capacity [ in / in d / 20 micrometers ] is about 0.14pF, change of VSWR in this case is shown in drawing 6 -- as -- at most -- it turned out that it is 0.08. Therefore, when there were 20 micrometers or more of opposite spacing d, it has checked not degrading a property.

[0041] In addition, although the circuit board was used as the glass epoxy group plate in this example, ceramic substrates, such as crystallized glass and an alumina, may be used again. Moreover, although the electrode was used as the electrode and aluminum electrode which consist of an aluminum-Cu alloy, of course, other ingredients, such as nickel and Ti, may be used. Moreover, although the protective coat was used as silicon oxide, other half-conductivity, such as silicon and silicon nitride, and an insulating ingredient may be used.

[0042]

[Effect of the Invention] According to the mounting structure of the surface acoustic wave equipment of this invention, a micro chip surface acoustic wave filter is realizable, for example. Moreover, the magnitude of attenuation of a RF is securable. The package which holds the piezo-electric substrate which formed the excitation electrode like before by this becomes unnecessary, and large small, light weight, and low cost-ization can be attained.

---

[Translation done.]